

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-269415

(43)Date of publication of application : 02.12.1991

(51)Int.Cl.

G02F 1/136

(21)Application number : 02-068174

(71)Applicant : ASAHI GLASS CO LTD

(22)Date of filing : 20.03.1990

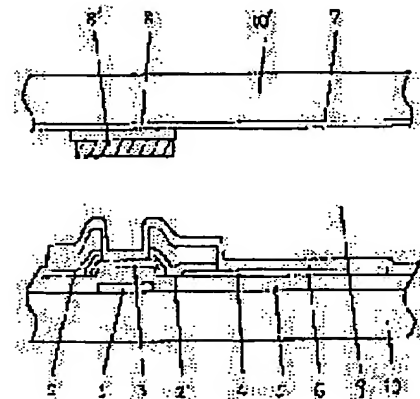
(72)Inventor : KEYAKIDA MASAYA
HIRAI YOSHINORI

(54) ACTIVE MATRIX OPTICAL MODULATION ELEMENT

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain bright images of a good contrast even with the optical modulation element of a light scattering type by disposing light shielding films of a two-layered structure consisting of a metallic film and a light absorbing film so as to include the parts facing semiconductors which form active elements on a counter substrate.

CONSTITUTION: A liquid crystal resin composite 9 inserted between a display substrate 10 and the counter substrate 10' is formed by dispersing and holding a liquid crystal in a transparent resin and forming the resin matrix in such a manner that the refractive index thereof coincides nearly with the ordinary light refractive index of the liquid crystal to be used. The light shielding films made of the two-layered structure consisting of the metallic film 8 and the org. light shielding film 8' which is the light absorbing film are so formed on this counter substrate 10' as to include the parts facing semiconductors which form the active elements. The projected images of the good contrast are obtd. even if the optical modulation element is the optical modulation element of the light scattering type and is under irradiation with strong light when this optical modulation element is used for a display device of a projection type.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

Best Available Copy

of rejection]."

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑫ 公開特許公報(A) 平3-269415

⑬ Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月2日

G 02 F 1/136

5 0 0

9018-2K

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全5頁)

⑮ 発明の名称 アクティブマトリックス光変調素子

⑯ 特 願 平2-68174

⑰ 出 願 平2(1990)3月20日

⑱ 発 明 者 櫻 田 昌 也 神奈川県横浜市保土ヶ谷区新井町614-22

⑲ 発 明 者 平 井 良 典 神奈川県横浜市港南区日野8-19-12

⑳ 出 願 人 旭硝子株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目1番2号

㉑ 代 理 人 弁理士 内 田 明 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

アクティブマトリックス光変調素子

2. 特許請求の範囲

(1) 透明絶縁性基板上に行列状に電極を配列し、前記電極の交差部分近傍に能動素子を配した表示基板と、透明電極を有する対向基板との間に、液晶が樹脂に分散保持され、その樹脂マトリックスの屈折率が使用する液晶の常光屈折率とほぼ一致するようにされた液晶樹脂複合体を挟持し、前記対向基板上に少なくとも前記能動素子を形成する半導体部分と相対向する部分を含むように遮光膜を配してなるアクティブマトリックス光変調素子において、前記遮光膜を金属膜と光吸収膜との2層構造としたことを特徴とするアクティブマトリックス光変調素子。

(2) 請求項(1) 液晶樹脂複合体に用いられる樹脂が、光硬化性ビニール系樹脂であり、液晶

と前記樹脂とを均一に溶解した溶液に光照射し、樹脂を硬化させることにより得られる液晶樹脂複合体を使用することを特徴とする請求項(1) 記載のアクティブマトリックス光変調素子。

(3) 請求項(1) 又は請求項(2) 記載のアクティブマトリックス光変調素子を使用した投射型表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、アクティブマトリックス光変調素子に関するものである。

〔従来の技術〕

大画面テレビに対する要求が高まっており、CRT に代わるひとつの方式として投射型液晶テレビの開発が行なわれている。従来投射型テレビ用アクティブマトリックス光変調素子(以下単に光変調素子という)としてはTN型の液晶を利用したものが使用されており、対向基板上に形成される遮光膜は薄膜トランジスタ(TFT)や

ダイオードの光誘起電流が原因となるクロストークを防止するに使用されている。

第2図に光変調素子の1画素の典型的な例の断面図を示す。20は表示基板である。21はゲート線、22と22'はそれぞれソース線とドレイン電極、23は半導体、24は画素表示電極を示す。25はゲート絶縁膜、26は保護膜である。20'は対向基板であり、27は対向電極である。斜線部28は対向基板上に形成される遮光膜である。29は光変調物質であり、透明な高分子樹脂中に液滴状に液晶を支持してなる液晶樹脂複合体がもちいられる。

【発明の解決しようとする問題点】

第2図に示すような、金属よりなる遮光膜を有する光散乱型の光変調素子にひじょうに強い光が入射する場合を考える。液晶樹脂複合体29が光散乱状態にあるとき、入射した光は方向を変え、遮光膜28の近傍より入射した光の一部は遮光膜で覆われた領域の内側に入りこむ。この光の一部はそのまま表示基板20たるアクティブ

マトリックス基板のガラスを通り抜けていくが、残る一部はTFTのソース・ドレイン・ゲート電極22, 22', 21によって反射される。この反射光が遮光膜28で反射される。このような多重反射を繰返した後、入射光の一部が半導体23の表面に達し、リーク電流の増加を招き表示のコントラストの低下をひきおこす。

この多重反射によるリーク電流の増加は、アクティブマトリックス基板が高密度になるほどTFTのソース・ドレイン・ゲート電極と他の電極の間隔が狭くなってガラスを通り抜けていく割合が少なくなることや、アクティブマトリックス基板が小型化するほど入射光の強度が大きくなること等、よりコンパクトで明るい投射型テレビを実現する上で問題となる。

また、このような多重反射は従来のTN素子では光がセル内部で進行方向を変えることが無いのに対し、光散乱型の液晶樹脂複合体を光変調物質として用いているときに特に問題となる。

【問題点を解決するための手段】

本発明は、前述の問題点を解決すべくなされたものであり、透明絶縁性基板上に行列状に電極を配列し、前記電極の交差部分近傍に能動素子を配した表示基板と、透明電極を有する対向基板との間に、液晶が樹脂に分散保持され、その樹脂マトリックスの屈折率が使用する液晶の常光屈折率とほぼ一致するようにされた液晶樹脂複合体を挟持し、前記対向基板上に少なくとも前記能動素子を形成する半導体部分と相対向する部分を含むように遮光膜を配してなるアクティブマトリックス光変調素子において、前記遮光膜を金属膜と光吸収膜との2層構造としたことを特徴とするアクティブマトリックス光変調素子を提供するものである。

第1図は本発明の光変調素子の1画素の基本構成を示す断面図である。

1はクロム(Cr)、タンタル(Ta)等の金属で形成されるゲート線、2と2'はそれぞれCr、アルミニウム(Al)、チタン(Ti)、モリブデン(Mo)

等の金属で形成されるソース線とドレイン電極、3はTFTを形成する非品質シリコン、多結晶シリコン等の半導体、4はITO, SnO₂等の透明導電材料で形成される画素表示電極を示す。5はゲート絶縁膜、6は保護膜であり、プラズマCVDによるSiN膜、SiON膜、SiO膜等が使われる。7は対向電極であって4と同じ種類の透明電極からなる。8は金属遮光膜、8'は有機遮光膜である。金属遮光膜8は第1図では対向電極7の上に設けてあるが対向電極7の下に設けても良い。

このように本発明にかかる遮光膜は、対向基板10'上に対向電極7を形成し、更にその上に金属遮光膜8を形成して、この金属遮光膜8上に光吸収膜たる有機遮光膜8'を形成してなるものであり、2層構造になっている。

金属遮光膜8の材料は、Cr, Ti, Ta等の各種金属、ニッケル(Ni)とCrからなる各種合金等が通常使用できる。この中で膜厚が薄くできるCrが望ましく、真空蒸着等の方法により、

1000～2000Åの厚さで形成される。厚さが1000Å以下であると光を吸収してしまい、2000Å以上の厚さであると、表面の凹凸が生じるとともに剥離し易くなるので望ましくない。

有機遮光膜8'の材料は、通常アクリル系の樹脂にカーボンを分散させたものが使用されるが、フォトリソグラフィによるパターンニングができるもので、光吸収性を有し、セル化のプロセス温度約150～220℃に耐えることが可能であり、セル化で使用するIPA、フロンNMP等の溶剤に耐えることができるものなら、これに限定されない。

該有機遮光膜8'の厚みは極力薄い方が望ましいが、あまり極端に薄いと光の透過率が上昇してしまって好ましくない。厚さは通常1～5μm、望ましくは1.5～2.5μmであり、光の透過率は5%以下が好ましい。

尚、上述の説明では、光吸収膜として有機遮光膜を例として説明したが、光を吸収する機能を有し、生産技術上問題がなければ、セラミッ

クス等の無機物を使用してもよい。

10,10'はそれぞれ表示基板、対向基板であり、ガラスや石英基板が使われる。9は、液晶樹脂複合体であり、透明な高分子樹脂のマトリックスが液晶で満たされたものや、透明な高分子樹脂中に液滴状の液晶が分散保持されたものが通常使用される。該高分子樹脂は通常、生産技術上の問題から光硬化性樹脂が望ましいが、他の樹脂でも使用できる。またこの液晶はどのようなものでも使用できるが、誘電異方性が正のネマティック液晶のような印加電圧零のとき散乱状態になるものが、表示品位がよくなるので、望ましい。

本発明にかかる光変調素子は、投射型テレビのみならず、オーバーヘッドプロジェクター(OHP)等の各種投射型表示装置に最適であるが、反射型の表示装置にも使用できる。尚、上述の説明では、能動素子としてTFTを掲げたが、これに限定されず、他のMIMの能動素子であってもよい。

〔作用〕

第2図の金属遮光膜25を有する従来の光変調素子においては、光散乱状態にある液晶樹脂複合体29によって進行方向を変えた光はTFTの各電極等と遮光膜28との間で多重反射を繰り返し、入射光の一部が半導体23に達する。これに対して第1図に示す遮光膜8, 8'を有する本発明の光変調素子ではTFTの各電極等で反射されて遮光膜8, 8'に達した光は有機遮光膜8'でほとんど吸収されてしまい多重反射を起ささない。したがって、入射光はほとんど半導体3に達せず、リーク電流の増加はないのでコントラストの低下はひきおこされない。

一方外部すなわち対向基板方向から遮光膜8, 8'に入射する光は金属遮光膜8で反射され、有機遮光膜8'に直接照射されることはなく、素子内部で反射した光のみが到達するためひじょうに強い光のもとでも有機遮光膜8'の劣化は少ない。

〔実施例〕

第1図に示すようにガラス基板(旭硝子社製ANガラス)上にCrを蒸着パターンニングしてゲート線を形成する。続いてプラズマCVD装置でゲート絶縁膜となる窒化シリコン膜および非晶質シリコン膜を堆積した後、この非晶質シリコンを島状にパターンニングして半導体とした。さらに燐をドーブした非晶質シリコンをプラズマCVDで堆積し、半導体を覆うようにパターンニングした。続いてITOを蒸着、パターンニングし、画素表示電極とした。Cr, Alを蒸着して、所定の形状にパターンニングし、Al, Cr, 燐ドーブ非晶質シリコンの順にエッチングしてソース電極、ドレイン電極とした。これに窒化シリコン膜をプラズマCVDで堆積して保護膜とし、周辺の電極取出部のエッチングを行ない、表示基板たるアクティブマトリックス基板とした。

一方、ガラス基板と同じ種類のガラス基板上にITO, Crを蒸着し、まずCrをパターンニングして金属遮光膜とし、さらに該基板周辺部ITOを

エッチングして対向電極として、対向基板とした。さらに顔料を含有させた有機材料（富士ハント社製 COLOR MOSAIC CR）をスピンコートし、金属遮光膜の上に重なるようにパターンニングして有機遮光膜とした。

上述した2種のガラス基板をスペーサーを介して貼り合せてセルとし、液晶と光重合性アクリル樹脂を均一に溶解したものをセル内に充填した。セルギャップは $12\mu\text{m}$ とした。これに紫外光を照射してアクリル樹脂を重合し液晶を液滴状に析出させ、液晶樹脂複合体を得た。この液晶樹脂複合体は画素表示電極と対向電極の間に電圧が印加されているときには液晶が電圧方向に整列して液滴の電圧方向の屈折率 n_o と高分子樹脂の屈折率 n_p が等しくなって透明状態となり、電圧が印加されない時には液晶がランダムな方向を向くために n_o と n_p が等しくなくなって光が散乱されて白濁状態となる。

この実施例にかかる光変調素子を使用して以下の如く投射型の表示装置を作製した。メタル

ハライドランプ光源の光を集光し、平行光にしてダイクロイミラーで3色に分光して3個の実施例にかかる光変調素子を用いて変調し、合成して投射したところ明るくコントラストのよい投射画像が得られ、金属のみの遮光膜をもちいたときに見られるようなコントラストの低下はまったく見られなかった。尚、この光変調素子にはこのとき100万ルクスの光が照射されていた。

[発明の効果]

以上のように本発明の光変調素子を投射型の表示装置に使用した場合、該光変調素子が光散乱型の光変調素子であって、かつ強い光の照射下において該光変調素子を使用してもクロストークの無い良好な画像を得ることができるので、より明るい、コントラストのよい投射画像を得ることができる。

また、画像を高密度化しても多重反射を防ぐことができるので、画像の高精細化を行なうことができるという効果も認められ、投射型テレ

ビ等の表示装置に対する利用価値は高い。

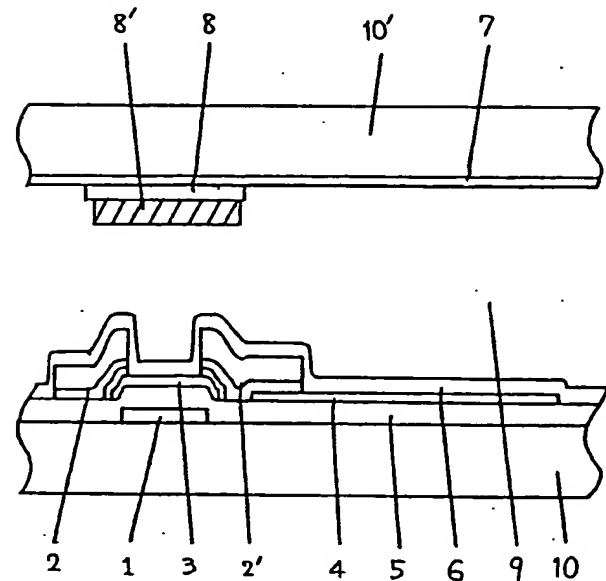
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のアクティブマトリックス光変調素子の1画素の典型的例の断面図。

第2図は従来のアクティブマトリックス光変調素子の1画素の典型的例の断面図。

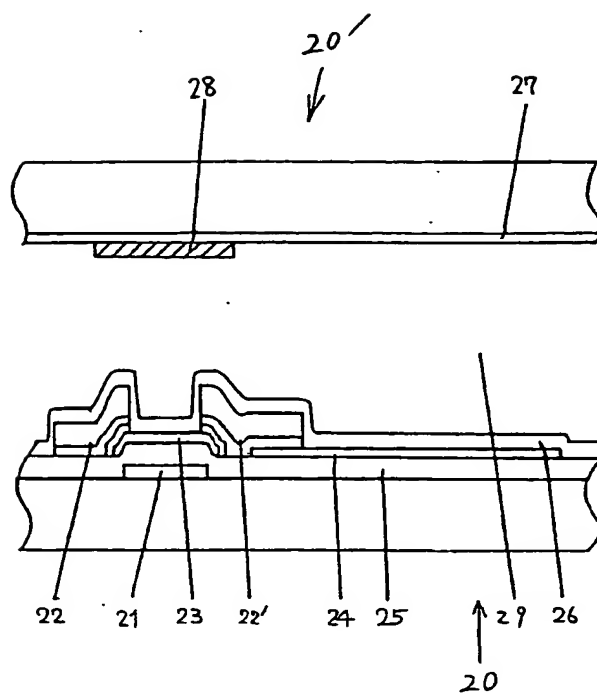
- 1…ゲート線
- 2…ソース線
- 8…金属遮光膜
- 8'…有機遮光膜

第1図



代理人 内 田 明
代理人 萩 原 亮
代理人 安 西 篤
代理人 一 夫

第2図



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.